KIT

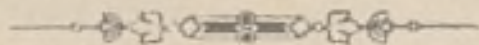
JAKO MASA INJEKCYJNA

i

sposób nastrzykiwania tą masą

przez

Dra Ludwika Teichmanna,
profesora anatomii w Krakowie.





W KRAKOWIE,
W DRUKARNI UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem Ignacego Stelcla.
1880.

Osobne odbicie z Rozpraw Akad. umiej. Wydz matem.-przyr. tom VII.



Doświadczenia kilku wieków wykazały, że badanie rozmaitych kanałów, szczególnie naczyń krwionośnych i chłonic, które w organizmie ludzkim i zwierzęcym się znajdują, ułatwia się i umożebnia przez napełnianie, czyli nastrzykiwanie tychże rozmaitemi mięszaninami, którym miano mas iniekcyjnych nadano. W tym celu doswiadczano mnóstwa różnych mięszanin czyli mas; dodać do nich jeszcze jednę, sądzę że nie zawadzi, zwłaszcza, że nie tylko ta nowa masa i sposób nastrzykiwania od wszystkich dotychczas używanych w zupełności się różni, lecz nadto, że rezultaty przez nią otrzymane, żadną inną znaną masą osiągnięte być nie mogą.

Dążenie anatomów do otrzymania takiéj masy, któráby naczynia krwionośne grubszego kalibru dokładnie i dogodnie nastrzykiwane być mogły, wcale nie jest nowe, ważnością zaś swoją dostatecznie jest uzasadnione. Zważywszy bowiem, że nastrzykiwania naczyń nie tylko do badań, ale także przy demonstracyjach i dla ćwiczeń sekcyjnych są potrzebne; że wstrzykiwania takie, jak się od dwóch wieków odbywają, są nie tylko wielce uciążliwe, lecz, co najgorsza, niepewne: to potrzeba ulepszeń każdemu z całą jaskrawością się uwydatni.

Nie mam zamiaru, ani widzę potrzeby, wchodzić w tém miejscu w szczegółowy rozbiór licznych doświadczeń, jakie w tym przedmiocie dawniejszémi czasy przez anatomów były czynione. Kogoby to interesować mogło, ten znajdzie dokładny opis i krytykę w dziele J. Hyrtla [1]). Dla ogólnego jednak poglądu nadmienić mi wypada, że liczne próby napełniania

[1]) J. Hyrtl: *Handbuch der praktischen Zergliederungskunst. Wien 1860*, str. 585 i następn.

naczyń krwionośnych powietrzem, wodą zabarwioną, atramentem, mlékiem, krwią, rtęcią. gipsem i t. d., w szesnastém i siedmnastém stuleciu wykonywane, nie odniosły pożądanych rezultatów. chociaż czynione były przez poważnych anatomów, jak: Bartolin, Glisson, Regnier de Graaf, Nuck i wielu innych. Dopiéro J. Swammerdam [1]) wpadł na pomysł, ażeby do injekcyi roztopionego wosku używać. Pomysł ten przyjęty został przez wszystkich anatomów; od owego czasu téż po dziś dzień, używany jest wosk do injekcyj we wszystkich zakładach anatomicznych.

Strony dodatnie nastrzykiwań masą woskową powszechnie są znane. mniéj zaś strony ujemne; warto się przeto nad ostatniemi nieco bliżéj zastanowić.

Jak wiadomo, wosk pszczelny roztapia się w ciepłocie 66° do 87° C., stósownie do tego, czy to jest wosk żółty, lub bielony. Do tego stopnia ciepłoty ogrzany powinien być preparat, którego naczynia mają być nastrzykane. Atoli istoty białkowate w téj temperaturze ścinają się. Wypada więc preparatowi dać niższą temperaturę, wtedy rozgrzany wosk, płynąc coraz to w cieńszych naczyniach. stygnie i krzepnie, zanim do ostatnich granic dopłynie. Na tém polega najważniejsza ze wszystkich stron ujemnych wosku, około których mnóstwo innych się gromadzi i to jest głównym powodem, dla którego wosk w naturalnéj postaci do injekcyj wcale jest nieprzydatny. Niedostatkowi temu starano się z dawien dawna zaradzić. Ktokolwiek się tą czynnością zajmował. ten dążył do zaprowadzenia ulepszeń. Ztąd namnożyło się korektorów i korektur bez liku, a dzieła, które o injekcyjach traktują, mnóstwo podają recept i przepisów na zrobienie masy woskowéj, jakotéż przestróg i wskazówek,

[1]) J. Swammerdam: *Miraculum naturae s. uteri muliebris fabrica. Leiden 1672.*

jak się przy wykonaniu injekcyj zachować należy. Pomiędzy uczonymi, którzy w ulepszeniu masy woskowéj brali współudział, znajdują się także piérwszorzędne powagi, jak np. ALEXANDER MONRO (ojciec) [1]), J. NATHANAEL LIEBERKÜHN [2]), J. HYRTL [3]) i inni. Z ulepszeniami doszliśmy wreszcie tak daleko, że, gdym przed kilkunastu laty zwiedzał zakłady anatomiczne w rozmaitych krajach, z niemałém zdziwieniem dowiedziałem się, że niemal w każdym zakładzie inaczéj tę masę, ot tak, na chybił trafił, przyrządzano, jakby na potwierdzenie zdania, przez LAUTHA [4]) wyrzeczonego: „*Wachs-Injectionsmassen könnten ins Unendliche abgeändert werden*". Niektórzy z anatomów przechowywali swój wyrób masy woskowéj w tajemnicy; czynił to nie tylko ów sławny z injekcyj FR. RUYSCH, ale także IBSEN, profesor anatomii w Kopenhadze, jako téż C. M. J. LANGENBECK, po którego śmierci wyrobem jego masy trudnił się aptekarz w Gietyndze. Zważywszy te okoliczności, wyznać należy, że wątpliwéj wartości musi być masa woskowa, jeżeli po upływie dwóch wieków nie zgodzono się na jednostajny wyrób tejże.

Ażeby wosk uczynić stósowniejszym do injekcyi, dodawano doń oliwy, łoju, terpentyny weneckiéj, rozmaitych żywic, smoły, olejku terpentynowego i t. p. w rozmaitych stosunkach, często niewiadomych, a mięszaniny takie nazywano zawsze masą woskową. Nie można zaprzeczyć, że kombinacyje te przysparzały niejakich korzyści, jużto, że przy ogrzéwaniu mniéj wysoka temperatura jest potrzebna, już znowu, że wosk, szczególnie z żywicami zmięszany, mniéj jest kruchy;

---

[1]) *Essays of the Med. Society at Edinburgh 1733.*

[2]) *Mémoires de l' Académie de Berlin 1748.*

[3]) l. c.

[4]) A. LAUTH: *Neues Handbuch der praktischen Anatomie.* Tom II. str. 471. 1836.

jednakże w istocie saméj, jak skutki okazują, rzecz samą nie o wiele się zmienia; gdyż i teraz w przypadkach bardzo licznych otrzymuje się injekcyje niedokładne. O niedokładnéj injekcyi mówią zwykle, że się nie udała; a znowu, gdy masa cokolwiek daléj zajdzie, powiadają: injekcyja się udała. Już samo to wyrażenie, przez wszystkich przyjęte, wybitnie charakteryzuje injekcyje masą woskową, wykazuje niedwuznacznie, że dokładność injekcyj od przypadku zawisła.

Przy injekcyjach naczyń masą woskową ważną jest ta okoliczność, aby preparat, mający być nastrzykany, dobrze był ogrzany. Hyrtl [1]) w wymienionéni dziele, mówiąc o ogrzaniu, powiada: „*Man könnte nur durch ein Zuwenig (erwärmen) fehlen, ein Zuviel giebt es nicht*“. Nieco daléj zaś pisze: „*Nichts gefährdet den Erfolg von Injectionen an deren Gelingen einem viel gelegen ist (wie bei seltenen Thieren) so sehr, als die Meinung, dass das zu Injicirende es nicht warm genug haben könne*“. Inaczéj mówiąc, niedostateczne ogrzanie i przesadne ogrzanie są zarówno szkodliwe. Nie mniéj szkodliwém jest także za długie ogrzéwanie; gdyż, jeżeli jaki preparat w gorącéj wodzie za długo leży, jeszcze więcéj, gdy się ogrzéwania kilkakrotnie powtarza, co przy injekcyjach żył i chłonic często jest nieuniknione, natenczas tkanka łączna rozłazi się. Doświadczyć tego można szczególniéj przy nastrzykiwaniu zwiérząt kręgowych niższych. Toż samo dzieje się, gdy preparat nie jest świéży: wtedy nie równie lepiéj z góry injekcyi zaniechać, co się téż zwykle dzieje.

Przedmiotów poprzecinanych nikt masą woskową nastrzykiwać nie odważa się, słusznie przewidując, że

---

[1]) l. c. pg. 617.

praca taka jest stracona, gdyż przed nastrzykiwaniem wszystkich poprzecinanych naczyń podwiązać nie podobna, a podczas nastrzykiwania o podwięzywaniu myśleć nawet już nie można.

Chwila nastrzykiwania masą woskową jest krótka, za to wielce uciążliwa i natężonéj uwagi wymagająca Grzanie masy, baczność, aby barwik w gorącu się nie zmienił, lub nie opadł, baczność, aby się do gorącéj masy przypadkiem kilka kropli wody nie dostało, ogrzéwanie strzykawki, nabiéranie do niéj masy, wypuszczanie powietrza, wreszcie zasadzenie strzykawki, słowem wszystko, aż do otwarcia kurka i pchnięcia stęplem, musi być z jak największą dokładnością wykonywane, inaczéj cała praca idzie w niwecz. W razie silnego ciśnienia stępla powstają wynaczynienia, a gdy ciśniemy za mało, wosk wśród drogi zastyga. Tak więc miarę ciśnienia odgadywać trzeba; nie wiele jest takich, którym się to udaje, a i tym nie zawsze.

Jeżeli injekcyja masą woskową tylko częściowo się udała, to niektóre części, np. stopy, ręce, można jeszcze dostrzykać; rozumié się samo przez się, że części, mające być dostrzykane, na nowo ogrzéwać należy, lecz jeżeli i to zastósować się nie da, natenczas preparat, a z nim i cała praca, idzie w niwecz.

Po uskutecznionéj injekcyi, choćby takowa najlepiéj wypadła, jeszcze nie można twierdzić, że wszystkie trudności usunięte zostały. Jak wiadomo, wosk zwykły w zwykłéj temperaturze łatwo się kruszy. Dlatego téż preparując naczynia, masą woskową napełnione, nieustannie baczyć należy, ażeby ich nie giąć i nie naprężać, inaczéj masa w każdém naczyniu cieńszém, a nawet i grubszém, popęka. Następstwem tego

jest, że ściany naczyń, w miejscach, w których masa się pokruszyła, z łatwością się rozdziérają. Tu jednak przynajmniéj nie trzeba mówić, że wypreparowanie naczyń nam się udało, gdyż w rękach preparatora umiejącego nożem władać powiedzie się to zawsze; inaczéj w rękach wielu początkujących uczniów.

Niedostatki masy woskowéj występują jeszcze jawnie nawet po ukończeniu preparacyi. Preparaty z nastrzykanemi naczyniami, tak w celu uzupełniania zbioru, jako téż ze względu na demonstracyje przy wykładach, zachowuje się zwykle zasuszone. Kto nie ma w téj mierze doświadczenia, ten się w piérwszéj chwili nie mało zdziwi, gdy wśród letniéj pory spostrzeże, że masa woskowa, jak pokręcone wiory, w różnych miejscach z naczyń wychodzi. Rzecz jest jednak prosta, gdy się zważy, że wosk ścięty w rozmaitéj temperaturze rozmaitą przybiéra objętość, że w zimnie objętość jego jest mniejsza, w cieple większa, gdy tymczasem objętość ścian naczyń zeschniętych pozostaje niezmienna. Tym sposobem, wśród gorącego lata, przy powiększonéj objętości, rozmiękczony wosk przez otwory ponadcinanych lub poprzecinanych naczyń wyciska się, jak powiedziałem, w kształcie wiorów pokręconych. Gdy się wosk w skutek zimna skurczy, odstaje od suchych ścian, a miejsce jego zajmuje powietrze. Następstwem tego jest, że naczynia bardzo niepokaźnie wyglądają, a chcąc to zakryć, w niektórych zakładach anatomicznych malują naczynia Malatura ta, jeżeli ma mieć jaką taką wartość, musi być starannie wykonana, na co znowu czas się traci, a ściany naczyń przykryte warstwą farby tracą na wartości.

Na domiar tego wszystkiego dodajmy jeszcze i to, że mała spójność wosku sprawia, że naczynia nim napełnione są nadzwyczaj kruche i przy lada sposobności się łamią, że w skutek tego preparaty te częściéj niż inne nowemi zastępowane być muszą: a otrzymamy niejakie wyobrażenie, ile dają do czynienia w zakładach anatomicznych te nastrzykiwania i preparaty masą woskową nastrzykane. Wszakże wspomniałem tu o niektórych tylko niedogodnościach, gdyż, aby wszystkie trudy dokładnie ocenić, trzeba się téj pracy z bliska przypatrzyć.

W roku 1823 Shaw [1]) opisał nową masę do wstrzykiwań, w skład któréj wchodzą sole ołowiowe, oléj lniany i terpentyna wenecka. Największa zaleta téj masy jest, że się nią na zimno wstrzykuje; zaś jéj wadą, że nie zawsze jednostajnie krzepnie, a wreszcie, że jéj nie łatwo nadać odpowiednią barwę. Lauth [2]) i E. H. Weber [3]) wiele się ulepszeniem téj masy zajmowali. W piérwszéj chwili wiele się po niéj spodziewano, dziś jednakowoż, o ile mi wiadomo, wszyscy anatomowie zarzucili ją, oddając piérwszeństwo masie woskowéj, mimo niezaprzeczonych wad, któremi się odznacza.

Od piérwszéj chwili, gdym się anatomii poświęcił, zwracałem i zwracam całą moję uwagę na technikę anatomiczną, w tém przekonaniu, że tylko za jéj po-

---

[1]) J. Shaw: *Anleitung zur Anatomie*, pg. 461. Weimar 1823.

[2]) E. A. Lauth: *Handbuch der praktischen Anatomie*. Bd. II. pg. 476. Stuttgart und Leipzig 1836.

[3]) E. H. Weber: *Handbuch der Anatomie des Menschen*. Bd. IV. *Vorrede* pg. VI. Braunschweig 1832.

mocą rzeczywisty postęp w anatomii jest możebny. Bez obawy, ażebym mógł być o zarozumiałość posądzony, poważam się wyznać, że w technice anatomicznéj doprowadziłem tak daleko, iż w wykonaniu najtrudniejszych i najzawikłańszych zadań, w jakimkolwiek bądź kierunku, nieprzezwyciężone trudności dla mnie nie istnieją. Jedyny wyjątek stanowiły dotąd nastrzykiwania naczyń krwionośnych grubszych, o których w wielu razach nie byłem w stanie powiedzieć: czy przedsięwzięta injekcyja wypadnie tak, jak być powinna. Z tego powodu, mimo woli, injekcyjom poświęcałem więcéj czasu, niż innym działom techniki anatomicznéj. Jak daleko doprowadzić mógłem technikę wstrzykiwań cienkich, drobnowidzowych kanałów, wykazałem w mém dziełku o chłonicach. Na tém miejscu zamierzyłem opisać wynik moich doświadczeń nastrzykiwania kanałów, a w szczególności naczyń krwionośnych i chłonic grubszych.

Masę woskową wypróbowałem wszechstronnie. Tylko przy ogrzéwaniu całego trupa, mogę powiedzieć, zaprowadziłem niejakie polepszenie, które na tém polegało, że nie przez wléwanie konewkami gorącéj wody z kotła do skrzyni, w któréj się ciało grzeje, lecz parą ogrzéwałem zwłoki. Mały kociełek parowy jest tu zupełnie wystarczający: Ogrzéwanie parą ma tę dobrą stroną, że jest regularne i prędsze, przytém oszczędza się opału i unika wielkiéj nieczystości, któréj, każąc nosić wodę konewkami, uniknąć nie można.

Doświadczenia moje, dotyczące się saméj masy woskowéj, jako téż i te, które się wykonania injekcyi dotyczą, były, jak mniemam, rozleglejsze, niż wielu innych anatomów. Gdy doświadczenia innych odnosiły

się wyłącznie lub przeważnie do tętnic, moje sięgały o tyle daléj, że starałem się zastósować masę woskową nietylko do tętnic i żył, ale także i do naczyń limfatycznych. Ostatnie w niektórych okazach wypadły, rzec mogę, wzorowo. Wyliczanie wszystkich szczegółów doświadczeń z masą woskową, w obec poniżéj opisanéj innéj masy, uważam za zbyteczne. Ograniczę się przeto do streszczenia ostatecznego wyniku, a ten był następujący:

Wszelkie poprawki i dodatki nie mogą usunąć tych licznych przeszkód i niedostatków, jakie z masą woskową ściśle są złączone, gdyż nie mogą zmienić własności wosku. Kto chce wstrzykiwać masą woskową, ten musi przyjąć wszystkie następstwa, jakie ogrzéwanie za sobą pociąga, jakotéż i wszystkie inne, które z własności wosku wynikają.

Własności wosku są powodem, że, cokolwiek bądź do niego dodamy, mięszanina ztąd powstała, tylko częściowo wymogom anatomicznym odpowiada. I tak, tętnice przedmiotów niewielkich w niektórych przypadkach mogą być dobrze nastrzykane. Tętnice przedmiotów większych, np. całego ciała ludzkiego, rzadko kiedy dokładnie napełnić można. Tętnice zaś zwiérząt większych w całości nikt jeszcze nie odważył się nastrzykiwać masą woskową i nie odważy się na to. Żyły tylko grubszego kalibru dadzą się masą woskową jako tako nastrzykać; żyły cieńsze sieci i sploty żył nigdy tą masą dokładnie napełniane być nie mogą. Wreszcie do chłonic masa woskowa tylko w niektórych przypadkach może być użyta, a i tu tylko z wielkim mozołem. To jest wszystko, co za po-

mocą masy woskowéj osiągnięte być może i co nareszcie osiągnięte zostało; do dalszych badań masa woskowa jest nieprzydatna.

Do badań naczyń włosowatych masa woskowa, już przed laty, zastąpioną została innemi, a w szczególności masą kléjową; do badań naczyń grubszych, jeżeli ma być postęp, masa woskowa innym masom również miejsca ustąpić musi.

Taki jest ostateczny wynik moich doświadczeń na polu nastrzykiwań masą woskową.

Doświadczałem także masy przez Shawa podanéj w zamiarze użycia jéj przedewszystkiém do nastrzykiwania żył i chłonic. Do masy, którą żyły nastrzykiwałem, używałem węglanu ołowiowego, małéj ilości ultramaryny, oleju lnianego i terpentyny weneckiéj. Czasem masa ta krzepła, jednak w zbiorze moim znajduje się kilka preparatów żył przed dwunastu laty nastrzykanych, w których masa do dnia dzisiejszego pozostała papkowata i w wielu miejscach powyciekała, skutkiem czego naczynia opadły. Tu więc celu nie osiągnąłem. Nie o wiele lepsze skutki otrzymałem, nastrzykując tą masą naczynia limfatyczne, dla których mięszałem węglan ołowiowy, octan ołowiowy, oléj lniany i terpentynę wenecką. Dwa preparaty (kończyna górna i dólna), które dobrze wypadły, znajdują się w zbiorze anatomicznym w Wiédniu; w dwóch innych, które mam u siebie przechowane, naczynia opadły, w skutek czego niepokaźnie wyglądają. Największą przeszkodą w nastrzykiwaniu naczyń limfatycznych masą Shawa jest, ta okoliczność, że jéj nie można mieć gotowéj w zapasie choćby tylko przez kilka godzin, że czasem wśród injekcyi tężeje i rurki

zatyka, tak, że czyszczenie rurek, ważenie i mięszanie masy, często więcéj zajmują czasu, aniżeli samo wstrzykiwanie. Dlatego téż byłem zniewolony masę Shawa porzucić i rad nie rad wrócić do masy woskowéj, któréj jednak nigdy inaczéj nie oceniałem, jak tylko jako złe nieuniknione. Po takiém ocenieniu łatwo zrozumieć, że starałem się zwracać moję uwagę na różne ciała i mięszaniny, któremiby z korzyścią masę woskową w anatomii zastąpić można.

Rozpatrując się w rozmaitych mięszaninach, które w technice pod nazwą „kitu“ obszérne mają zastósowanie, wpadłem na myśl, czyby który z tychże nie dał się użyć do nastrzykiwania. W piérwszym rzędzie zwróciłem uwagę na kit szklarski. Jak kit szklarski wygląda, wié to każdy; gdyż od ubogiéj lepianki, aż do najwspanialszych pałaców i zamków w ten sam sposób zarobionym kitem szyby w oknach są przymocowane. Opis więc kitu szczegółowy jest zbyteczny. Pozwolę sobie zatém wymienić tylko niektóre własności bliżéj nas obchodzące. Kto miał sposobność wziąć świéży kit w rękę, ten wié, że kit ma twardość gęsto zarobionego ciasta; przylepiony do szkła, drzewa lub kamienia mocno przylega; zostawiony na powietrzu schnie pomału, lecz gdy wyschnie, staje się mocny i twardy jak kamień, spaja się zaś, np. z drzewem tak silnie, że go bez uszkodzenia drzewa trudno oderwać; po wyschnięciu nie zmienia ani objętości, ani kształtu, jaki mu piérwotnie był nadany.

Kit szklarski, będąc mięszaniną szlamowanéj krédy z pokostem, ma barwę brudno-żółtawo popielatą. Gdybyśmy jednak chcieli otrzymać kit barwy czerwonéj, niebieskiéj, białéj, żółtéj i t. d., potrzeba tylko

odpowiedni barwik domięszać do krédy i pokostu, wtedy otrzymamy kit, według upodobania zabarwiony: a przytém posiadający wszystkie własności kitu zwyczajnego.

Do zarobienia kitu nie koniecznie musimy używać krédy; gdyż z najrozmaitszych drobnoziarnistych osadów, np. węglanu ołowianego, węglanu cynku, minii, cynobru, gliny i t. d., jeżeli je zmięszamy z pokostem, tak samo twarde i trwałe kity otrzymać można. Kit z minii i pokostu ma nawet szérokie zastósowanie w technice, mianowicie przy spojeniach rur gazowych, śrub, w ogóle przewodów metalowych, w celu zapobieżenia, ażeby płyny lub gazy, przez rury przeprowadzane, na spojeniach nie przesiąkały.

Rozważywszy wszystkie te własności kitu, zadałem sobie pytanie: czyby nie można kitu zastósować do nastrzykiwania naczyń, zamiast masy woskowéj. Rzecz była prawdopodobną; wszelako tam, gdzie nieprzewidziane, przypadkowe okoliczności stanowczy wpływ wywiérać mogą, rzeczywisty rezultat nie tyle od obliczenia, ile od wypadku prób zależał.

Tak gęstym kitem, jakiego się do kitowania szyb używa, nastrzykiwać nie podobna; kit można jednak dowolnie rozcieńczyć, dodając doń jakiegokolwiek olejku eterycznego. Tam, gdzie chodzi o użycie wielkiéj ilości masy injekcyjnéj, rozcieńczam dwusiarczkiem węgla, ilości mniejsze roztwarzam eterem [1]). Gdzie na tém zależy, aby roztworzony kit pomału twardniał, dodaje do kitu benzyny.

---

[1]) Uwaga. Niekiedy zdarza się, że eter bywa zafałszowany; taki do roztwarzania kitu jest nieprzydatny.

Kit zabarwiony cynobrem przez domięszanie tego ostatniego do krédy i roztworzony dwusiarczkiem węgla w znacznéj ilości, daje się bardzo dobrze użyć do nastrzykiwań, lecz tylko do naczyń cieńszego kalibru; w naczyniach zaś grubych masa ta pozostaje bardzo długo płynną, a potém, gdy dwusiarczek węgla wyparuje, naczynia opadają. Jeżeli się zaś dwusiarczku węgla tyle doda, że masa mniéj więcéj konsystencyję miodu otrzyma, albo jest gęstsza, natenczas masą tą, tak grubsze jak i cieńsze naczynia napełnić się dadzą, lecz siła ręki nie wystarcza, ażeby taki gąszcz do naczyń wprowadzić. Przeszkodę tę usunąłem przez zastósowanie śruby przy zwykłéj strzykawce. A gdy tym sposobem nadzwyczajnie pomyślne rezultaty osiągnąłem i takowe dwuletniemi, wyczerpującemi doświadczeniami w całéj pełni stwierdzone zostały: przeto uważam za swój obowiązek, ogłosić niniejszém wszystkie szczegóły, tyczące się użycia kitu, jako masy injekcyjnéj, a mianowicie: Jak ma być urządzona strzykawka; w jaki sposób należy przyrządzać i wstrzykiwać masę czerwoną; jakie zachodzą modyfikacyje przy nastrzykiwaniu tąż masą tętnic całego trupa; przyrządzanie masy niebieskiéj i nastrzykiwanie żył; przyrządzanie masy białéj i nastrzykiwanie chłonic, masa kitowa żółta i rozmaitych innych barw, wreszcie ogólne uwagi z doświadczeń tych wynikające.

I. Strzykawka.

Strzykawka, jakiéj do injekcyi masy kitowéj używam, jest tylko odmianą zwyczajnéj strzykawki anatomicznéj. Dlatego sądzę, że, gdy wykażę różnice, opis szczegółowy będzie zbyteczny.

Zwykła strzykawka anatomiczna składa się z następujących części: 1) z rurki głównéj, 2) rurki środkowéj, 3) rurki końcowéj, 4) pokrywki tylnéj, 5) pokrywki przodkowéj, 6) stępla z rękojeścią, 7) i tłoka. U niektórych strzykawek zwyczajnych dużych wszystkie te siedm części stanowią oddzielne kawałki, które w danym razie w jednę całość ześrubowane być mogą. U strzykawek zwyczajnych małych rurka główna, pokrywa przednia i rurka środkowa, zawsze są w jednę całość szczelnie przylutowane.

Otóż u strzykawek, mających służyć do injekcyi masą kitową, bez względu na ich wielkość, wszystkie wymienione części muszą być oddzielne.

W strzykawkach zwyczajnych stępel, do którego tłok jest przymocowany, jest gładki i suwa się w otworze tylnéj pokrywki tam i napowrót.

W strzykawce do masy kitowéj stępel jestto śruba, która się porusza w muterce, wytoczonéj w pokrywce tylnéj. Tym sposobem w zamkniętéj strzykawce, kręcąc stępel na jednę lub drugą stronę, posuwa się tłok naprzód albo w tył. Ruchy są wolne, regularne, trwałe, a w razie potrzeby bardzo silne.

Wreszcie u strzykawki do masy kitowéj powinny się znajdować jedno lub dwa uszka, to jest dwa kawałki metalu, dla przytwierdzenia strzykawki w śrubsztaku, gdy się ją napełnia. Uszka te w małéj strzykawce powinny być do rurki głównéj, w bliskości otworu tylnego przylutowane; u strzykawki wielkiéj dobrze jest, gdy uszka takie w bliskości otworu przedniego rurki głównéj ruchomo są przymocowane.

Wszystkie inne zmiany w strzykawce, do masy kitowéj zastósowanéj, wprawdzie są podrzędne; uważam

jednak za rzecz stósowną, choć w krótkości o nich nadmienić. I tak:

W rurce środkowéj potrzebny jest kurek tylko u strzykawki wielkiéj, która do injekcyi tętnic całego trupa służy. U wszystkich innych nie tylko jest nieprzydatny, ale nawet zawadza. W niektórych przypadkach, np. w razie nastrzykiwania tętnic kończyn, rurka środkowa może być bezpośrednio do naczynia wprowadzona i ligaturą przytwierdzona. W takim razie rurka końcowa jest zbyteczna. Rurka środkowa, w ten sposób użyta, powinna być cokolwiek dłuższa od zwykłéj i należy ją mieć w kilku egzemplarzach, rozmaitéj grubości, w zapasie.

Rurki końcowe powinny być w zapasie w licznych egzemplarzach rozmaitéj grubości, stósownie do wielkości strzykawek i rozmaitych kanałów, do których mają być wprowadzane. Te, które się do aorty zasadza, powinny odpowiadać średnicy tegóż naczynia, inaczéj ściany aorty, ściśnięte ligaturą, fałdują się i, jeżeli aorta niedość silnie była przywiązana, to się z rurki zsuwa, a ściśnięta silniéj, łatwo pęka. Tylko rurki końcowe, do aorty wprowadzone, powinny być na końcu karbami zaopatrzone, u wszystkich innych karby lub rozszérzenia są niepotrzebne. Wreszcie długość rurki, za pomocą któréj aortę się nastrzykuje, nie potrzebuje wynosić więcéj, niż 6 do 7 ctm., dłuższa jest niepraktyczna. Rurki końcowe najmniejszych rozmiarów, których do wstrzykiwań masą kitową używano, są tego samego kalibru jak te, których Fohmann i inni do nastrzykiwań naczyń limfatycznych rtęcią używali. Różnica zachodzi w osadzie, która u rurek Fohmanna jest wydrążona. Wewnątrz tego

wydrążenia znajdują się gwinty, w które wkręca się śruba, prowadząca od aparatu, zaś na dnie wydrążenia znajduje się koniec rurki do osady przylutowanéj. W moich rurkach osada jest pełna, rurka sięga aż do jéj wiérzchołka, a gwinty, za pomocą których rurka końcowa łączy się z rurką środkową, zewnątrz osady są umieszczone. Tym sposobem przetykanie rurki niezmiernie jest ułatwione. Wolny koniec u rurek najmniejszych rozmiarów ścinam ukośnie, skutkiem czego łatwiéj do otworu naczynia wprowadzone być mogą.

Połączenie rurki środkowéj i końcowéj każde jest dobre, byle tylko rurki mocno się trzymały i w spojeniu szczelnie przystawały; przez ześrubowanie z sobą obydwu rurek otrzymuje się połączenie najpewniejsze.

Tłok u wszystkich strzykawek, do masy kitowéj przyrządzonych, składa się z dwóch metalowych grubych kółek, których średnica mniejsza jest od średnicy otworu rurki głównéj. W środku obydwu kółek wchodzi koniec stępla, który z tylném kółkiem jest zlutowany, a z przednim zaśrubowany tak, że przednie kółko tworzy muterkę, która mniéj lub więcéj od kółka tylnego oddalona być może. Pomiędzy obydwa kółka metalowe wkłada się dwa kółka skórzane, o większéj średnicy od piérwszych, przykręca się mocno kółko metalowe ruchome i zawija sterczące brzegi skóry tak, aby jeden był zwrócony ku przodowi, drugi ku tyłowi strzykawki. Zawinięte brzegi skóry i wciśnięte między krawędzie kółek metalowych a przetwor rurki głównéj, zamykają strzykawkę hermetycznie, suwają się gładko i regularnie, za pociśnieniem stosunkowo niewielkiém. Hyrtl [1]), zarzucając tłok w ten sposób

---

[1]) l. c. str. 620.

zbudowany, ma o tyle słuszność, że do wstrzykiwań masą woskową tłok taki zastósować się nie da, gdyż zwarzona lub spalona skóra niemal przy każdém wstrzykiwaniu odnawiana być musi; do masy zaś klé-jowéj lub kitowéj nie można sobie lepiéj zbudowanego tłoku życzyć.

Ważnym warunkiem dobrze sporządzonéj strzykawki jest, ażeby wszystkie śruby dobrze przystawały i aby na składaniach szczelnie domykały. To domykanie można łatwo osiągnąć za pomocą podkładek z ołowiu lub skóry, albo téż przez okręcenie gwintów przy podstawie szpagatami lub nitką.

Strzykawka, choćby najmniejsza, powinna być silnie nie filigranowo zbudowana. Strzykawka najmniejsza, któréj do injekcyi naczyń limfatycznych i cienkich żył używam, jest 17 ctm. długa, t. j. rurka główna ma 13 ctm., a rurka środkowa 4 ctm. długości, średnica rurki głównéj w świetle 2 ctm. wynosi. Strzykawki za długie są do masy kitowéj niepraktyczne.

Jak z tego opisu wynika, każda strzykawka, która do jakiéjbądź masy była używana, łatwo do masy kitowéj przerobiona być może. A mając dwa stęple, jeden z gwintami, a drugi gładki, można strzykawkę w każdéj chwili do każdéj masy zastósować.

Jak się masą kitową strzykawkę napełnia, opisuję poniżéj.

2. Masa kitowa czerwona.

Czerwoną masę można najłatwiéj otrzymać, zarabiając minię pokostem tak, aby rozczyn miał gęstość kitu. Kit ten, po domięszaniu olejku eterycznego,

daje masę do wstrzykania bardzo dobrą; należy jednak naczynia zaraz preparować i z preparacyją spieszyć się, inaczéj masa zczernieje. Z tego powodu po piérwszych próbach zarzuciłem miniję wyrabiając kit czerwony przez mięszanie krédy szlamowanéj z cynobrem w stosunku 5:1. Mniéj cynobru nie barwi krédy dostatecznie; dodany w większéj ilości, nadaje naczyniom nieco jaskrawszą barwę, nie przynosi jednak stanowczéj korzyści. Krédy szlamowanej używam takiéj, jaka jest pospolitym artykułem w handlu, jakiéj szklarze do wyrabiania kitu używają (1 kilo kosztuje 10 ct.). Cynober w najpośledniejszym gatunku wystarcza (płacę za 1 kilo 4 złr. w. a.), lepsze gatunki cynobru również żadnych korzyści nie przynoszą.

Dalszą czynnością jest zarabianie kitu. Jeżeli się krédę zmięszaną z cynobrem zarobi pokostem, to po dodaniu olejku eterycznego otrzymana czerwona masa jest do wstrzykiwań bardzo dobra; atoli z powodu, że przy fabrykacyi pokostu, dla prędszego schnięcia, ołów bywa dodawany, przeto masa injekcyjna, w któréj skład pokost wchodzi, łatwo czernieje, zanim się skończy preparacyja naczyń. Ażeby téj niedogodności uniknąć, zarabiam kit czystym olejem lnianym. Oléj przez gotowanie zgęszczony jest nierównie lepszy, niż surowy. A chociaż do wyschnięcia oléj dłuższego czasu potrzebuje niż pokost, to ta okoliczność jest dla nas zupełnie obojętna.

Krédę i cynober należy najprzód w moździerzu zmięszać i przesiać przez siatkę żelazną, aby wydzielić wszelkie grube nieczystości, jakoto: trzaski, kawałki papiéru, kamyki i t. p., któremi tak kréda tak i cy-

nober zanieczyszczane bywają [1]). Następnie dodaje się oleju lnianego i ugniata w moździerzu dopóty, dopóki się nie otrzyma jednostajnéj masy, mającéj gęstość zwykłego kitu szklarskiego.

Ilość oleju lnianego, który ma być dodany, nie zawsze jest jednakowa. Doświadczenia wykazały. że im gęstszy jest oléj i drobniejsze są ziarnka krédy i cynobru minii i t. p., tém więcéj oleju lnianego dodać należy. I tak:

krédy szlamowanéj zwykłéj 5 grm.
cynobru zwykłego 1 grm.
oleju lnianege zgęszczonego circa 0·9 do 1·0 ctm. kub. daje kit w przybliżeniu tak twardy, jak kit szklarski. Jeżeli zaś weźmiemy tę samę ilość miałkiego osadu węglanu wapniowego i cynobru, natenczas wypadnie więcéj niż dwa razy tyle dodać oleju, ażeby odpowiednią gęstość otrzymać.

Obliczenie. w jakim stosunku oléj ma być dodawany, nie sprawia żadnych trudności; gdyż, jeżeli się na raz zakupi większą ilość krédy, to po piérwszym wymiarze łatwo wiedzieć można, ile w następnych dodawać wypada. Doświadczenie jest tu wreszcie najlepszym przewodnikiem. Szklarze, robiąc kit, nie mierzą i nie ważą, lecz dodają dopóty pokostu lub krédy, aż odpowiednią gęstość otrzymają. Jak się raz pokaże służącemu zakładu, jaką gęstość ma mieć ta mięszanina, to bez miary i wagi da sobie radę, zwłaszcza, że o matematycznie dokładne oznaczenie wcale tu nie chodzi.

---

[1]) Uwaga. Kitu od szklarzy, nawet do pobieżnych prób, używać nie radzę, gdyż zwykle bywa bardzo nieczysty.

Tu nadmienię, że kit, posiadający w zwykłéj temperaturze twardość gęsto zarobionego ciasta, znacznie mięknie, gdy nad łaźnią parową ogrzany zostanie; w tym stanie łatwiéj i dokładniéj daje się mięszać. Po ostudzeniu ponownie tężeje. Zarabiając masę do nastrzykiwania żył lub chłonic, dobrze jest kit na ten cel zarobiony ogrzać; przy zarabianiu kitu do nastrzykiwań zwykłych tętnic ogrzewanie jest zbyteczne.

Przed wstrzykiwaniem roztwarza się kit czerwony dwusiarczkiem węgla. Na 5 grm. krédy 1 grm. cynobru, circ. 0·9 do 1·0 ctm. sz. oleju lnianego, dodaję circ. 0·75 ctm. sz. dwusiarczku węgla. Tym sposobem otrzymuje się masę gęstawą, którą wszelkiego rodzaju przedmioty mniejszych rozmiarów nastrzykiwać można.

Wyraźnie tu nadmieniam, że dwusiarczek węgla tak w masie czerwonéj, jak i w każdéj innéj, do zarobionego kitu ma być dodawany; gdyż, jeżeli się krédę, cynober, oléj lniany i dwusiarczek węgla, dla skrócenia roboty, na raz mięsza, pozostaną się w masie bryłki i taka masa nie będzie jednostajna.

Masa kitowa w zwyż podanym rozczynie jest za gęsta, aby ją w zwykły sposób do strzykawki można było wciągać. Strzykawkę więc napełniam w następujący sposób. Pokrywę przednią strzykawki odkręca się, potém cofa się tłok aż do pokrywy tylnéj. Tak otwartą strzykawkę przytrzymuję w śrubsztaku otworem do góry, nalewam i nagarniam do niéj rozczyn masy. Gdy się przypadkiem powietrze z masą do strzykawki dostanie, to kilkakrotne trącenie bokiem strzykawki np. o krawędź stołu wystarczy, aby wielkie bańki powietrza wydalić. Bańki drobne, mia-

nowicie przy nastrzykiwaniu tętnic i żył, nie mają żadnego znaczenia. Jeżeli strzykawka nie jest pełna, a ilość masy wystarczająca, wtenczas kręcę śrubę tak długo, aż masa pod brzeg się dostanie. Daléj zakładam pokrywę przednią, do któréj już wprzód rurka środkowa wkręconą została, chociaż ostatnia równie dobrze i po zakręceniu pokrywy zasadzona być może. Przy zakręcaniu tak pokrywy jak i rurki, zawsze pamiętać należy, ażeby obadwa otwory szczelnie zamknąć, co przez okręcenie cienkim, zmaczanym szpagatem lub nitką podstawy śruby, jak wyżéj nadmieniłem, łatwo się dokonywa. Po osadzeniu pokrywy i rurki środkowéj zakręcam stępel, aż się masa do szczytu rurki dostanie. Jeżeli w rurce jest kurek, więc go zamykam. W każdym razie, czy się ma zaraz nastrzykiwać, czy po upływie kilku godzin, lub nawet kilku dni, zawsze zważam na to, aby napełniona strzykawka stała rurką do góry obrócona. Przed wstrzykiwaniem zasadzam rurkę końcową do tętnicy, przytwierdzam ją ligaturą, wreszcie zasadzam strzykawkę i obracam stępel. Przy wstrzykiwaniu naczyń drobnych lepiéj jest rurkę końcową najprzód osadzić na strzykawce, a potém wprowadzić ją do naczynia. Obroty stępla wolno wykonywane być powinny, aby naczynie nie pękło i aby masa mogła wpłynąć do każdego naczynia.

Gdy tym sposobem wstrzykiwanie dłuższego czasu wymaga, przeto, aby strzykawki ustawicznie w rękach nie trzymać, podkłada się pod nią klocek lub jaki bądź przedmiot, co powinno być przysposobione, zanim się wstrzykiwanie rozpocznie. Jeżeli naczynie dobrze jest napełnione, co za pomocą palców naj-

lepiéj ocenić, natenczas następuje chwilowo przerwa, po któréj masa w naczyniu zwykle opada. Co gdy się stanie, przykręca się stępel na nowo, a gdy się to kilkakrotnie powtórzy i naczynie opadać przestanie, wtenczas injekcyja jest skończona. Długość trwania injekcyi zależy od wielkości naczyń, które się nastrzykuje; w małych po krótkiéj chwili masa zupełnie tężeje, w większych tężenie trwa dłużéj.

3. Nastrzykiwanie tętnic całego trupa.

a) Rozczyn masy kitowéj czerwonéj.

Nastrzykiwanie tętnic całego trupa lub zwiérząt większych nie da się wykonać wyż podanym rozczynem kitu, gdyż rozczyn ten, przebiegając długie drogi, w cieńszych naczyniach tężeje, zanim do ostatnich granic dojdzie; w grubszych zaś, n. p. w aorcie, pozostaje za długo płynny. Należy więc rozczyn masy kitowéj do tych okoliczności zastósować. Czyni się temu zadosyć, nastrzykując dwoma rozczynami rozmaitéj gęstości. Liczby, które poniżéj podaję, wyrażają stosunek składników i ilość masy, jaka jest do nastrzykania tętnic trupa średniéj wielkości potrzebna.

Do nastrzykania całego trupa potrzeba przygotować dwa rozczyny.

α) Rozczyn rzadki:

krédy szlamowanéj	500 grm.	prościéj	5 grm.
cynobru	100 grm.	„	1 grm.
oleju lnianego	120 ctm. sz.	„	1.2 ctm. sz.
dwusiarczku węgl.	150 do 200 ctm. sz.	„	1.5 do 2.0 ctm. sz.

Ten rzadki rozczyn kitu dochodzi w najodleglejsze części, n. p. do końca palców u rąk i nóg, przytém wypełnia tak drobniuchne gałązki tętnic, że wszystkich, w razie zwykłéj preparacyi, uwzględnić nie podobna. Do składu téj masy rzadkiéj koniecznym jest jednak warunkiem większa ilość oleju lnianego, niż się w zwykłym kicie znajduje; w przeciwnym razie cynober i kréda łatwo opadają. Masą rzadką nastrzykuję aortę za pomocą zwykłéj strzykawki bez śruby. Masę rzadką przygotowuje się bezpośrednio przed nastrzykiwaniem.

β) Rozczyn gęsty:

krédy szlamowanéj	1000 grm.	prościéj	5	grm.
cynobru	200 grm.	„	1	„
oleju lnianego circ.	200 ctm. sz.	„	1	ctm. sz.
dwusiarczka węgla	100 ctm. sz.	„	0·5	„

Napełniając strzykawkę tym rozczynem, czyli masą gęstą, postępuje się według podanego wyżéj opisu.

Masę gęstą można z dnia na dzień w strzykawce przechowywać, zwłaszcza przy zamkniętym kurku.

Strzykawka, jakiéj do masy gęstéj używam, obejmuje 1 litr, napełniona masą waży blisko 7 kilo.

Nastrzykiwanie masą gęstą trwa kilka godzin. W czasie tym strzykawka musi być w należytym kierunku silnie ustalona, ażeby ani przy obrotach śruby, ani przy jakichbądź przypadkowych ruchach, położenie jéj nie było zmienione. Z tego względu byłem zmuszony obmyślić odpowiednią sztalugę do podtrzymania strzykawki.

b) Sztaluga do trzymania strzykawki.

Sztaluga do trzymania strzykawki podobna jest do kobylicy, jakiéj rozmaici rzemieślnicy do rusztowań używają. Składa się ona z poziomo leżącego drążka, podtrzymywanego cztérema nogami, z których po dwie na końcach drążka są przymocowane; poziomy drążek żelazny ma 42 ctm. długości, w środku przerwany jest metalową obręczą, która dzieli się na dwie połowy. Jedna z tych połączona jest nieruchomo z drążkiem, druga zaś złączona z piérwszą na jednym końcu zawiasami, a na drugim może być, w danym razie, śrubą zamknięta. Tym sposobem obręcz, jak bransoletę odmykać i zamykać można. Ponieważ obwód obręczy cokolwiek jest mniejszy od obwodu strzykawki: przeto, gdy się strzykawkę w obręcz włoży i śrubą przykręci, to strzykawka pozostaje w obręczy nieruchomo zamknięta. Każda para nóg z osobna, na jednym końcu ruchomo spojona, podobna jest do cyrkla: połączenie takie sprawia, że gdy nogi do siebie przysunięte zostaną, natenczas drążek, a z nim i strzykawka podnosi się; przy rozsuniętych zaś nogach strzykawka odpowiednio się zniża. Długość nóg poniżéj spojenia wynosi 30 ctm. Nad spojeniem jedna noga każdéj pary jest o 5 ctm. dłuższa od drugiéj, a do szczytu przedłużenia przytwierdzony jest drążek poziomy jednym końcem do jednéj, drugim do drugiéj pary nóg; przytwierdzenie jest ruchome, ruchomość może jednak być uchylona za pomocą śrub, które na końcach drążka się znajdują. Ażeby przy daném rozwarciu nóg uczynić je nieruchomemi, dodana jest do obydwu par płaska żelazna klamka, któréj długość 23 ctm.

wynosi. Klamka ta jednym końcem jest ruchomo przymocowana do jednéj z nóg, na przyległéj zaś nodze w odpowiedniéj wysokości znajduje się sztyft za który ząbki, wyrznięte wzdłuż dolnego brzegu klamki, przy spuszczeniu chwytają i utrzymują nogi w danéj pozycyi nieruchomo.

Do tego opisu dodam, że sztaluga powinna być mocno zbudowana, gdyż dla dźwigania siedmiu kilogramów ciężaru i przywiązywania do niéj ligatur od aorty, filigranowy wyrób nie byłby wystarczający.

Sztalugę podstawia się dopiéro wtenczas, gdy strzykawka do aorty jest zasadzona; a ustawiwszy ją według kierunku, jaki strzykawka wskazuje, do czego ruchomość drążka poziomego i nóg wystarcza, zamyka się obręcz, drążek i klamki, a czynność ta zaledwie parę minut czasu wymaga. Tym sposobem, za pomocą opisanéj tu sztalugi, można strzykawkę w danym kierunku utrzymać nieruchomo, jak długo potrzeba.

c) *Przygotowania na trupie.*

Przy nastrzykiwaniu masą woskową tętnic całego trupa, przygotowania na tymże, mimo swéj niepraktyczności, zmienione być nie mogły. Ta nieporadność, z niesłychaną bojaźliwą przezornością połączona, nie zachodzi przy nastrzykiwaniu masą kitową. Zmiany, jakie w tym względzie zaprowadziłem, a które tu opisać zamierzam, wskazane były doświadczeniami.

Gdy się ciało na desce, około 58 ctm. szérokiéj, ułoży i klatkę piersiową w zwykły sposób otworzy, to baczyć należy, ażeby głowa nie leżała wyżéj, niż inne części, a to dla tego, aby masa rzadka do wszystkich naczyń jednostajnie dopływać mogła.

Dotąd rozpinało się klatkę piersiową za pomocą drewnianych szczebelków, które przy wstrzykiwaniu, a jeszcze bardziéj przy zakładaniu ligatury na aortę, wielce przeszkadzają. Dzisiaj rozpinam klatkę piersiową za pomocą cztérech haczyków w kształcie dużych koników od haftek, około 6 ctm. długości. Po obydwu stronach ciała chwytam dwoma haczykami wzdłuż przecięty mostek i grubym szpagatem przywięzuję haczyki do tyluż obok stojących drążków żelaznych. Tym sposobem otrzymuję w klatce piersiowéj niczém nie tamowany otwór dostatecznych rozmiarów. Drążki żelazne sąto rurki gazowe 25 ctm. dług. 1 ctm. średnicy mające, a na ich obwodzie wytoczona jest śruba, aby się sznurek nie zsuwał. Drążki te wśrubowane są stale, w kierunku prostopadłym do deszczułek, których długość 25 ctm., szérokość 15 ctm., grubość 2 ctm. wynosi. Drążki stoją w bliskości krótszego brzegu, w odległości 10 ctm. jeden od drugiego. Obydwie deszczułki wsuwa się pomiędzy stół a deskę, na któréj ciało leży; tym sposobem drążki stérczą prostopadle po obydwu stronach tegoż.

Gdy w ten sposób klatka piersiowa jest rozwarta, wyjmuję serce, obciąwszy aortę i tętnicę płucną *(art. pulmonalis)* tuż przy zastawkach. Żyły przecina się gdziekolwiek bądź. Teraz wydobywam skrzepy z aorty, a potém tworzę szparę pomiędzy aortą a tętnicą płucną tak, ażeby oba te naczynia w bliskości otworów pozostały z sobą w związku; przez tę szparę przesuwam dwie ligatury, zasadzam rurkę końcową, ligatury wiążę i to bliższą końca rurki słabiéj, odleglejszą mocniéj, a długie końce ligatur chwilowo pozostawiam na stronie. Gdy się strzykawkę zasadzi,

ligatury mają być przywiązane do sztalugi, ażeby się przypadkiem aorta nie splezła. Po zasadzeniu rurki końcowéj, przestrzykuję tętnice wodą.

Doświadczenie pouczyło mię, że nie dosyć wyciągnąć skrzepy z aorty, jeżeli się to uda, lecz, że jest również rzeczą potrzebną, ażeby także wydalona była krew płynna, która, gdy w tętnicach zostanie, często sprawia, że tętnice cieńsze nie będą nastrzykane. Krew z tętnic można wydalić albo za pomocą wstrzykiwania wody zwykłą strzykawką, lub téż lejąc wodę przez lejek, który za pomocą rurki kauczukowéj z rurką w aorcie osadzoną, jest połączony; 3 do 4 litrów wody do przepłókania tętnic wystarczy. Cała ta czynność trwa zaledwie kilka minut, a oprócz wydalenia krwi, woda rozpręża także naczynia, skutkiem czego masa injekcyjna tém łatwiéj do naczyń się dostaje. Często woda przesiąka przez naczynia i tworzy w różnych miejscach opuchlinę *(oedema)*, to jednak niema żadnego wpływu na injekcyję. W końcu nie zawadzi dodać, że przy czyszczeniu ciała, głowy golić nie należy, lecz tylko ostrzydz; gdyż przy goleniu tu i owdzie obdarty przyskórek sprawia, że skóra, a z nią i tętnice, zasychają, skutkiem czego tętnice głowy dokładnie nastrzykane być nie mogą.

d) Prawidła przy nastrzykiwaniu całego trupa.

Gdy wszystko jest przysposobione, bezpośrednio przed wstrzykiwaniem nalewam masę rzadką do zwykłéj strzykawki i wstrzykuję ją do aorty. Następnie zasadzam strzykawkę z masą gęstą, podsuwam sztalugę i przytwierdzam do niéj strzykawkę, jakotéż końce ligatur, a gdy wszystko jest w porządku, otwie-

ram kurek i obracam stępel strzykawki. Obroty z początku idą raźniéj, w miarę jednak, jak się aorta napełniać zaczyna, obroty wolniéj wykonywać należy, ażeby masa miała czas wpływać do wszystkich tętnic. Tak kręcąc rękojeść lub korbę strzykawki, po upływie kilku minut dostrzedz można, iż aorta staje się twardą i elastyczną, jak piłka, uwita z gumy elastycznéj; równocześnie na jéj powierzchni, w miejscach odkrytych, krople dwusiarczku węgla z olejem jak pot przesiąkają. Wtedy nie należy już śrubą poruszać, aby aorta nie pękła. Po upływie kilkunastu minut aorta mięknie; natenczas znowu przykręca się ostrożnie śrubę; a gdy się to kilkakrotnie powtórzy i aorta mięknąć przestanie, jest to znak, że injekcyja skończona; przesiąkanie zaś dwusiarczku węgla z olejem przez ścianę naczyń, wywołane ciśnieniem śruby, jest głównym powodem twardnienia masy. Widzieć to można nietylko przy nastrzykiwaniu aorty, ale jeszcze lepiéj przy injekcyjach drobnych żył i chłonic.

Po upływie pół godziny od rozpoczęcia wstrzykiwania gęstą masą, a nawet wcześniéj, tętnice cieńsze, n. p. *art. temporalis*, zwykle twardnieją, czuć je można palcami przez skórę; twarde są one jak drut, zaraz je téż preparować można. Tętnice grubsze, n. p. *art. radialis* albo *a. brachialis*, twardnieją dopiéro po upływie kilku godzin, aorta najpóźniéj, gdyż zaledwo po upływie 24 godzin, a nawet i później, co zawisło od mniéj lub więcéj silnego przykręcania śruby, jakotéż od ilości oleju lnianego i dwusiarczku węgla. Po skończonéj injekcyi, strzykawkę się odejmuje, rurkę zaś końcową zostawia się dopóty, aż masa w aorcie zupełnie stężeje.

Na kilkadziesiąt trupów, które według tu opisanego sposobu nastrzykiwałem, a wybierałem wielokrotnie umyślnie najgorsze, zdarzyło się kilka razy, że ligatura koło aorty zwolniała, z tego powodu zawsze dwie ligatury na parę linij odległości zakładam. Kilka razy pękła aorta obok ligatury, w skutek zbyt silnego skrępowania i nadwerężenia ścian aorty. W takich przypadkach odkręcać należy stępel, w skutek czego masa wraca się na powrót do strzykawki i aorta częściowo opada. potém odwięzuje się ligatury, wsuwa końcową rurkę głębiéj, wiąże na nowo i nastrzykuje daléj. U zwłok z tętnicami chorobowo zmienionemi, mianowicie przy *atheroma*, dwa razy pękła *art. lienalis*. W jednym przypadku odjąłem strzykawkę, wybrałem kopystką wynaczynioną masę, odszukałem i podwiązałem pękniętą tętnicę, zasadziłem strzykawkę na nowo i wstrzykiwałem do końca. Innym razem pęknięcie nastąpiło przy końcu injekcyi, gdy wszystkie tętnice już były napełnione; odjęto więc strzykawkę, a ciało pozostawiono w spokoju. Po trzech dniach wszystkie tętnice stwardniały, wszystkie były pełne z wyjątkiem aorty, która cokolwiek opadła; preparacyję cieńszych tętnic można było po 24 godzinach rozpocząć Wszelako każdego pęknięcia, zachowując jaką taką ostrożność uniknąć można, w dowód czego nadmienię, że nastrzykiwałem trupy na wpół przegniłe, mimo to z tych wzorowe preparaty tętnic znajdują się w zbiorze anatomicznym przechowane. Za pomocą masy kitowéj każda injekcyja wypadnie wzorowo, w całém znaczeniu tego wyrazu; jedyny możebny wyjątek jest wtenczas, gdy duże skrzepy krwi z aorty wydobyte być nie mogą, w takim razie dostrzykanie tętnic od

miejsc zatkanych jest konieczne; czynność ta jest jednak tak prosta i łatwa, że opis szczegółowy uważam za zbyteczny.

4. Masa kitowa niebieska i sposób nastrzykiwania żył.

Masę niebieską do nastrzykiwania żył otrzymuje się najlepiéj przez zmięszanie:

Bieli cynkowéj	15 grm.
Ultramaryny	1 grm.
Oleju lnianego gotowanego	2 do 2·5 ctm. sz.
Dwusiarczku węgla lub eteru siark.	1 ctm. sz

Biel cynkową, jaka w handlu jest najlepsza, mięsza się z ultramaryną, rozciera w moździerzu i przesiewa; potém dodaje się oleju lnianego tyle, aby otrzymać kit gęstości ciasta.

Biel cynkowa niedość miałka może być tylko do grubszych żył używana. Po części z tego powodu kréda nie da się do nastrzykiwania żył zastósować, przeważnie zaś dla tego nie, że kréda z ultramaryną lub innym niebieskim barwikiem nie daje dość jaskrawéj barwy; przeciwnie biel cynkowa, z ultramaryną zmięszana, daje barwę nadzwyczaj żywą, która według ilości ultramaryny jaśniejszą lub ciemniejszą być może. W stosunku 15:2 otrzymuje się barwę mniéj więcéj do bławatków podobną. Stosunek bieli cynkowéj utrzymuję stale, zatém wszystkie preparaty żył są jednostajnie zabarwione; tym sposobem unikam téj pstrokacizny, jaką się w wielu zakładach preparaty żył odznaczają.

Kit. otrzymany przez zarobienie bieli cynkowéj i ultramaryny z olejem lnianym, powinien być dla żył cokolwiek miększy, niż ów, którego się do napełnia-

nia tętnic używa. Czyni się to dlatego, ażeby masę w żyłach utrzymać dłużéj płynną, na czém przy tętnicach wcale nie zależy.

Do roztworzenia kitu niebieskiego można używać dwusiarczku węgla tak samo, jak się go używa przy masie czerwonéj. Jeżeli jednak chcemy dokładnie wykończyć preparat żył większych przedmiotów, np kończyn, miednicy i t. p., wstrzykiwanie i preparacyja trwać może kilka i kilkanaście dni; przeto do nastrzykiwania żył drobniejszych lepiéj, a przynajmniéj znośniéj jest dodawać do rozczynu eteru siark., a nie dwusiarczku węgla. Jednego, czy drugiego, dodaje się tyle, aby dla żył grubszych otrzymać gęstość mniéj więcéj do gęstości miodu podobną; dla żył cieńszych masa powinna być nieco rzadsza i przez płótno przecedzona. Masy do żył nie naciąga się do strzykawki, tylko naléwa tak samo, jak się z masą do tętnic postępowało.

Ażeby żyły w jakiéjś części ciała nastrzykać, wyszukuje się w miejscu łatwo przystępném jednę z żył końcowych grubszych, do któréj może się zmieścić rurka około 2 mm. średnicy mająca. Osadziwszy w niéj rurkę, nie zawadzi żyły najprzód przestrzykać wodą, aby wydalić przynajmniéj część krwi, która się w nich znajduje. Potém do téj saméj rurki zasadza się strzykawkę z masą kitową gęstszą i wstrzykuje, kręcąc śrubę. Obroty powinny się zwolna odbywać, aby żyła nie pękła; dlatego téż dobrze jest, jeżeli to być może, lekkim przyciskiem palca masę w żyle naprzód posuwać. Gdy się tak postępuje, co w każdym razie dłuższego czasu wymaga, masa ostatecznie, pędząc naprzód krew i wodę, w przeciwnym końcu żyły zaczy-

na się pokazywać. Natenczas zakłada się ligaturę i nastrzykuje dalej dopóty, aż wszystkie żyły, zastawkami od głównego traktu nie przegrodzone, całkowicie napełnione zostaną. To gdy się uskuteczni, odejmuje się strzykawkę i rozpoczyna nastrzykiwanie żył drobniejszych. Do nastrzykiwania żył grubszych używam zwykle strzykawki średniéj wielkości, a gdy w niéj masy zabraknie, natenczas bez obawy, aby masa wypływała, odejmuje się strzykawkę, nie ruszając rurki końcowéj, napełnia strzykawkę, przetyka rurkę końcową w razie, gdyby była zatkana, lub masa w niéj stężała, zasadza się strzykawkę na nowo i wstrzykuje daléj. W tym względzie, przy użyciu każdéj masy kitowéj, panuje największa swoboda.

Chcąc mieć dokładnie napełnione żyły cienkie, należy je nastrzykiwać strzykawką małą i cienkiemi rurkami, często temi samemi, jakich się do injekcyi naczyń limfatycznych używa. Używając tych rurek, należy masę eterem cokolwiek rozcieńczyć. Żyły drobniejsze z dwóch rozmaitych miejsc nastrzykiwane być mogą. Albo odszukuje się żyły cieniutkie, wprowadza do nich rurkę i wstrzykuje masę w kierunku dośrodkowym aż dopłynie do żył grubszych poprzód napełnionych; albo téż nastrzykuje się żyły cienkie w kierunku odśrodkowym, poczynając od zastawek, które w żyłach nastrzykanych zwykle same się uwidoczniają. Według moich doświadczeń, ten ostatni sposób jest łatwiejszy i prowadzi prędzéj do zamierzonego celu, gdyż, mając już grubsze naczynia napełnione, widzieć można wzdłuż tychże małe węzełki, w których zamknięte zastawki nie dozwoliły, aby masa z żył grubszych w cieńsze przepłynęła. W takich

węzełkach potrzeba ostro zakończonym nożykiem zrobić maleńki otwór, aby rurka cienka, na strzykawce osadzona, do niego się zmieściła i przetknąć ją przez zastawki, a gdy się obróci raz i drugi śrubę masa często daleko zajdzie, zanim następnie zastawki napotka. Strzykawkę się wtenczas wyjmuje, a postępując w ten sam sposób z każdą zaporą, dochodzi się ostatecznie do żył, nie mających zastawek, od których nie trudno dotrzeć aż do naczyń włosowatych. Ligatur nigdzie zakładać nie trzeba, gdyż masa nie wraca się, a otwory same się zasklepiają.

W każdym razie nastrzykiwanie żył cieńszych zaliczam do mozolniejszych prac anatomicznych. Jako przykład pozwolę sobie nadmienić, że nastrzykiwanie i preparacyja tętnic i żył kończyny górnéj przeszło dwa tygodnie czasu zajęły; dla nastrzykania i preparacyi żył powiérzchownych kończyny dolnéj i częściowo miednicy, przeszło cztéry tygodnie poświęcić musiałem. Czas ten wcale jednak nie jest stracony, gdyż takie injekcyje przewyższają swoją dokładnością wszelkie dotąd istniejące i nie dadzą się inaczéj osiągnąć, jak tylko przy użyciu masy kitowéj.

5. Masa kitowa biała i sposób nastrzykiwania chłonic.

Masy kitowéj białéj używam wyłącznie do nastrzykiwania chłonic grubszych.

Masa biała składa się

z bieli cynkowéj	20 grm.
oleju lnianego gęstego	3 ctm. sz.
eteru	2 „ „

Biel cynkowa musi być drobnoziarnista i czysta, ażeby rurek nie zatykała. Czasami można dostać

w aptekach bieli cynkowéj tak drobnéj i czystéj, że dalsze jéj czyszczenie jest zbyteczne. Najczęściéj jednak biel cynkowa, nawet ta, jakiéj do zasypywania oczu się używa, oprócz rozmaitych nieczystości, mnóstwo grudek zawiéra, które rozetrzeć się w moździerzu nie dadzą i cieniuchne rurki, jakiemi chłonice się nastrzykuje, zatykają. Masę białą dobrą otrzymuję w następujący sposób. Biel cynkowa, utarta w moździerzu przesiéwa się, potém dodaje się do niéj tyle oleju lnianego zgęszczonego, ażeby kit otrzymał twardość ciasta. Kit powinien być starannie urobiony i na łaźni parowéj ogrzany. Po ostudzeniu roztwarza się kit eterem i cedzi przez szmatę z niezbyt gęstego płótna. Jeżeli przecedzony rozczyn jest za rzadki, należy eter odparować do takiéj gęstości, iżby masa cokolwiek była rzadsza od miodu. Ponieważ téj masy zawsze się więcéj robi niż potrzeba, przeto zléwa się ją do szkła i dobrze przykrytą przechowuje.

Chcąc nastrzykiwać chłonice, należy napełnić strzykawkę, zanim się naczynie odszuka. Masę nalèwa się do strzykawki tak samo, jak masę czerwoną lub niebieską. Po nalaniu skrzętnie wydala się powietrze, lekko trącając strzykawką o krawędź stołu, wreszcie zamyka się strzykawkę, przykręca masę pod sam wiérzch rurki środkowéj, zasadza rurkę końcową i zostawia tak przygotowaną strzykawkę, rurką końcową do góry zwróconą, na uboczu. Strzykawka z dnia na dzień pozostać może napełniona. Gdyby przez długie stanie cynk cokolwiek opadł i eter częściowo wyparował, natenczas doléwa się odpowiednią ilość eteru do strzykawki, kłóci masę, wydala powietrze, przetyka i nasadza rurkę końcową. Przez stanie, choćby

bardzo długie, masa na dobroci nie traci. (Zobacz niżéj o przechowaniu masy kitowéj).

Gdy się naczynie, które chcemy nastrzykiwać, wynajdzie, otwiéra się takowe, zasadza weń rurkę końcową, nie odkręcając jéj od strzykawki, i obraca stępel. Ligaturę zakładam tylko w rzadkich przypadkach, mianowicie, gdy się wstrzykuje naczynie szérokie i gdy jest otwór wielki, a rurka końcowa względnie wąska. W zwykłych przypadkach zakładanie ligatury jest oprócz tego, że uciążliwe, wcale niepotrzebne, nawet przy nastrzykiwaniu naczyń odprowadzających limfę od gruczołów, które zwykle w dwójnasób są grubsze niż naczynia doprowadzające. Zamiast ligatury, wystarczy, gdy się zrobi otwór w naczyniu odpowiedni grubości rurki, i rurkę ciasno, daleko w głąb naczynia wsunie. Jeżeli mam takie naczynie, do którego wygodnie rurkę wsunąć było można, wtenczas prawą ręką trzymam nieruchomo strzykawkę, a lewą kręcę stępel; jeżeli zaś naczynie jest cienkie, tak, że zaledwie koniuszek rurki do niego wciśnięty został, wtenczas szczypczykami w lewéj ręce trzymam naczynie, poniżéj otworu, aby z rurki nie spadło, prawą zaś ręką trzymam strzykawkę; obroty stępla musi wykonywać ktoś drugi. Pomoc ta należy jednak do rzadkich wypadków i jest najczęściéj potrzebną z powodu niedość przystępnéj miejscowości; inaczéj wszelka pomoc przy nastrzykiwaniu chłonic jest zbyteczna. Przy niejakiéj wprawie można dojść do tego, że lewą ręką podtrzymuje się naczynie, prawą zaś trzyma się strzykawkę i równocześnie obraca stępel. Nie zdaje mi się, aby w tém było coś nadzwyczajnego; wykonywam to nietylko ja, ale i mój pro-

sektor Dr. Kadyi. Stępel obraca się tylko dopóty, dopóki się oporu nie czuje; równocześnie widać także na powiérzchni nastrzykiwanego naczynia przesiąkający eter z olejem, co jest ważną wskazówką, że masa w niewiadoméj odległości stanęła, i że daléj wstrzykiwać nie należy. Wysuwa się więc rurkę i naczynie pozostawia przynajmniéj na chwilę w spokoju, dopóki masa nie stężeje. I teraz wszelkie podwięzywania są niepotrzebne. Gdy się w ten sposób, n. p. na jednéj z kończyn nastrzyka kawałek naczynia jednego, drugiego, trzeciego, w ogóle ile ich odszukać można, wtenczas przecina się skórę, lecz tylko tyle, ile do odsłonięcia nastrzykanych naczyń potrzeba. Potém szuka się ponownie naczyń obok i pomiędzy nastrzykanemi, a ze znalezionemi postępuje się tak samo, jak z piérwszemi. To jest najtrudniejsza czynność przy nastrzykiwaniu chłonic. Gdy się odsłoni naczynia częściowo nastrzykane, aż do miejsc, w których masa stanęła, natenczas, podtrzymując jedno z tychże szczypczykami, robi się w miejscu, gdzie masa stanęła, mały otwór, wsuwa doń rurkę i wstrzykuje daléj, dopóki masa się posuwa, co po ciśnieniu i wypacaniu eteru łatwo poznać można. Toż samo powtarza się z każdém inném naczyniem częściowo nastrzykaném i tak długo, dopokąd wszystkie naczynia w całości nastrzykane nie zostaną. Zakładanie ligatur nigdzie nie jest potrzebne. Otwory w naczyniach zasklepiają się same, tak samo, jak w żyłach. Następnie rozpoczyna się preparacyja naczyń, wśród któréj trzeba być przygotowanym, że jeszcze nienastrzykane naczynia pokazać się mogą, a z temi postępuje się tak samo, jak z piérwszemi. Z tego powodu wśród całéj téj

pracy strzykawka w pogotowiu, pod ręką być powinna, a że to jest wykonalne, zawdzięczać należy jedynie masie kitowéj. Po całych dniach pozostawiać można strzykawkę obok preparatu, nie troszcząc się bynajmniéj o masę w niéj zawartą. Tylko w lecie na słońcu leżeć nie powinna, aby eter nie parował. Na noc zostawiam ją prostopadle. Jeżeli się nastrzykuje w takich miejscach, w których przebieg naczyń jest widoczny, natenczas dobrze jest, trzonkiem skalpela, główką szczypczyków lub czémkolwiek bądź, posuwać masę naprzód; tym sposobem zmniejsza się ciśnienie śrubą wywierane i wstrzykiwanie idzie raźniéj. Przez gruczoły limfatyczne masa kitowa nie przechodzi; gdy się ją więc do gruczołów doprowadzi, po za gruczołami naczynia na nowo odszukiwać i napełniać wypada.

Chcąc mieć równocześnie nastrzykane żyły i chłonice, lepiéj jest napełnić najprzód żyły główne, późniéj chłonice, a jeszcze późniéj żyły cieńsze. W takim przypadku należy przeto przy odszukiwaniu i nastrzykiwaniu chłonic przestrzegać, aby żyły cieńsze nie doznały uszkodzenia. Przy téj pracy mam zwykle dwie strzykawki pod ręką, jednę z masą niebieską, drugą z białą i nastrzykuję jedną lub drugą, według okoliczności. Nastrzykując tętnice, żyły i chłonice w jednym i tym samym preparacie, lepiéj jest tętnice nastrzykać najprzód, chociaż tak dobrze i na samym końcu nastrzykane być mogą. W ostatnim razie masa czerwona nie powinna być zbyt płynna.

Gdy przed dwudziestu laty przestałem chłonice nastrzykiwać rtęcią, jako ciałem na ten cel wcale nieprzydatném i gdy z masą Shawa nie mogłem sobie dać rady, nie znałem innego środka do nastrzykiwa-

nia tych naczyń, jak mięszaninę przeważnie z wosku złożoną. Nadzwyczajne trudności, téj pracy towarzyszące, w wielu przypadkach byłem w stanie pokonać. Dowodem tego są rozmaite preparaty z nastrzykanemi woskiem naczyniami limfatycznemi i żyłami kończyn, w tutejszym zbiorze przechowane, które jako unikaty na wystawie paryskiéj przedstawione były. Gdzie jednak chodziło o przeprowadzenie injekcyi na większe rozmiary, to nieraz w połowie drogi od zamierzonego celu odstąpić musiałem. N. p. w roku 1872 przedsięwziąłem zbadać chłonice krokodyla. Wśród pracy, która letnią porą blisko dwa miesiące trwała, przez ustawiczne trzymanie zwiérzęcia to w gorącéj to w zimnéj wodzie, to w spirytusie, tkanka łączna zaczęła się rozłazić; aby więc injekcyję jak najprędzéj do końca doprowadzić, niewykończony preparat musiałem przeciąć. Tym sposobem zamierzony cel nie został w całości osiągnięty. Dzisiaj przy zastósowaniu kitu, jako masy injekcyjnéj, nierównie trudniejszych prac z mozołem bez porównania mniejszym dokonywam.

6. Masa kitowa żółta i w innych kolorach.

Masę kitową żółtą łatwo się otrzymuje przez mięszanie chromanu ołowiowego z krédą, siarkanem barowym, bielą cynkową i t. p., które zarobione w kit olejem lnianym, a potém roztworzone dwusiarczkiem węgla lub eterem, mogą być użyte do nastrzykiwania przewodów żółciowych, gruczołów i innych kanałów.

Na téj saméj zasadzie można sporządzić kit z rozmaitych składników w najrozmaitszych barwach, który roztworzony dwusiarczkiem węgla lub eterem,

wszędzie jako masa injekcyjna z tąż samą łatwością zastósowany być może. Unikać tylko należy składników takich, któreby oléj lniany zmieniały.

7. Ogólne stósunki dotyczące się masy kitowéj.

Powyżéj opisałem szczegółowo, w jaki sposób ma być masa kitowa do nastrzykiwania naczyń krwionośnych, chłonic i innych kanałów przysposobiona i jak się tą masą w tym lub owym przypadku nastrzykuje. Opis ten, może w niektórych miejscach niedość wyczerpujący, w głównych zarysach, sądzę, przystępnym będzie każdemu, ktoby zamierzał w tym kierunku anatomii pracować. Pozostało mi jeszcze wykazać przynajmniéj niektóre godniejsze uwagi stósunki ogólne, tyczące się téjże masy, oraz w jakich okolicznościach zastósowana być może.

Niezmierna łatwość zarobienia masy kitowéj sprawia, że cały wyrób téj masy, nawet mniéj uzdolnionemu posługaczowi powierzyć, każdy błąd wynaleźć i naprawić można. I tak przegotowanie surowego oleju, przesianie krédy lub cynku, wymięszanie tychże z barwikiem, zarobienie kitu, roztworzenie dwusiarczkiem węgla lub eterem, nalanie do strzykawki: wszystko to są czynności, które do posługacza należą; a jeżeli się ilości oznaczy, to posługacz, przy téj czysto mechanicznéj pracy, nawet nie ma sposobności popełnienia błędu. Nadto, przyrządzenie masy kitowéj nie zajmuje wiele czasu: najdłuższą czynnością i najtrudniejszą jest zarobienie kitu, ależ to u szklarza każdy terminator wykonać potrafi. Jeżeli ma się zapas krédy, zmięszanéj z cynobrem i przesianéj, to wszystkie

czynności zarabiania masy i t. d. aż do rozpoczęcia nastrzykiwania tętnic całego trupa, mniéj więcéj godzinę czasu zajmują. Przy nastrzykiwaniu tętnic całego trupa zasadzenie rurki końcowéj w aorcie jest najtrudniejszą czynnością; przecież żaden anatom do trudności jéj nie policzy, zwłaszcza gdy ją i każdy zręczniejszy posługacz wykonać potrafi. Gdy strzykawka z gęstą masą do aorty jest zasadzona i przytwierdzona, kręcenie śrubą, przy téj najpospolitszéj injekcyi, również służącemu powierzone być może.

Dotychczas sporządzenie masy stanowiło punkt główny przy injekcyjach i tylko ten mógł nastrzykiwać, kto umiał masę zrobić. Dzisiaj sporządzenie masy kitowéj jest rzeczą podrzędną, a wykonanie injekcyi stało się rzeczą główną, jak to być powinno

Masa kitowa daje się z największą łatwością przechować. Jako kit, przechowana w wodzie, bardzo długo nie zmienia się wcale. Jako rozczyn nie zmienia również swych własności, musi jednak szczelnie być zamknięta, ażeby olejek eteryczny nie wyparował. Jeżeli osad w skład masy wchodzący przy długiém staniu opadnie, to przed użyciem trzeba go zamącić.

Robić zapasy masy kitowéj nie ma najmniejszego powodu. Można i trzeba mieć zapas pojedyńczych artykułów, z których się masa wyrabia; ale zapasy gotowych mas żadnego nie przynoszą pożytku. Najważniejszym ze wszystkich artykułów do wyrabiania masy kitowéj służących, jest oléj lniany zgęszczony. Ten należy mieć w zapasie z powodu, że go w handlu nie dostanie, a otrzymuje się go przez gotowanie oleju surowego przez ośm do dziesięciu godzin. W zapasie również mam zwykle kilka kilogr. krédy szla-

mowanéj, zmięszanéj z cynobrem i przesianéj; oprócz tego trochę bieli cynkowéj, ultramaryny i dwusiarczku węgla; innych zapasów niewidziałem nigdy potrzeby.

Wielce przystępne warunki, w jakich się masy kitowe konserwuje, przynoszą jednak niemałe korzyści. Już to ma nieocenioną wartość, mianowicie przy nastrzykiwaniu żył i chłonic, że masy w strzykawkach długo zatrzymać można i że, zrobiwszy do jakiéj injekcyi wystarczającą ilość masy, można jéj używać bez przerwy, choćby ta praca tygodnie lub miesiące trwać miała. Jedyna możebna zmiana w masie jest, że wskutek długiego stania w strzykawce część olejku eterycznego się ulatnia, lub wspólnie z olejem lnianym obok tłoku lub śrub przesiąka, zwłaszcza gdy ostatnie niedość szczelnie domykają. Następstwem tego jest, że masa staje się gęstszą, niż być powinna. W takim razie przez dodanie odrobiny oleju lnianego i eteru na nowo piérwotną konsystencyję się otrzymuje. Zepsuć się może masa kitowa tylko wtenczas, gdy długo stoi w zetknięciu z powietrzem: wtedy po wyparowaniu oleju eterycznego oléj lniany wysycha, masa najprzód na powiérzchni, potém na wskróś staje się twardą jak kamień, jak to na kicie w oknach widzimy, i jest już nieprzydatną.

Nie mając nic do nastrzykiwania, masy płynnéj nie przechowuję, lecz wszelkie reszty, które po ukończeniu nastrzykiwania pozostają, odparowuję, a pozostały kit przechowuję w wodzie.

Gdyby masa kitowa dla badań anatomicznych tylko tyle przynosiła korzyści, ile przynosi masa woskowa, natenczas, mimo niezaprzeczonéj ulgi przy nastrzykiwaniach, mielibyśmy właściwie dwie masy

współrzędne. W takim razie masie kitowéj nie możnaby jeszcze przyznać stanowczéj wyższości. Z tego powodu, czyniąc doświadczenia masą kitową, musiałem sobie zadać pytanie: czy można po téj masie się spodziéwać, że wyda lepsze rezultaty i to w jakich przypadkach? Doświadczenia wykazały, że we wszystkich.

Na piérwszém miejscu należy tu podnieść, że masą kitową mogą być nastrzykiwane przedmioty na pół przegniłe i pokaleczone.

W piérwszych miesiącach prób czynionych tą masą chciałem doświadczyć, czyby jéj można używać do nastrzykiwania chłonic. Na ten cel przeznaczyłem trupa, którego preparującym uczniom już nie mogłem przydzielić, z powodu, że wskutek trzechtygodniowego leżenia w zwykłéj temperaturze rozkład ciała za daleko był posunięty. Ażeby więc zrobić z tego ciała jaki taki użytek, postanowiłem spróbować nastrzykać masą kitową *ductus thoracicus*. Dla ułatwienia odjęte zostały głowa, kończyny górne z łopatkami, także kończyny dolne w połowie wysokości, jakotéż i obcięto wszystkie mięśnie z grubsza na około całego kadłuba. Przy wyjmowaniu trzew dostrzegłem, że brak było nérki prawéj, a obejrzawszy preparat dokładniéj, przekonałem się, że oprócz braku nérki, znajdowały się tu nieprawidłowości części rodnych, jakotéż tętnic i żył głównych. Ażeby przebieg naczyń dokładnie poznać, wypadało je nastrzykać. W kilka godzin injekcyja tętnic i żył w klatce piersiowéj, w jamie brzusznéj i miednicy była ukończona, w kilka dni nastrzykałem chłonice od *plexus lumbalis* zacząwszy i przeprowadziłem je aż do ujścia przewodu piersiowego *(ductus thoracicus)*. Wszystko nastrzykano masą ki-

tową. A chociaż przy napełnianiu naczyń krwionośnych kilkadziesiąt ligatur założyć wypadło, to jednak okoliczność ta nie sprawiała szczególnych trudności. Preparat zachowany jest w muzeum, jako jedna z rzadszych nieprawidłowości, przytém przedstawia się tak świetnie, że niktby nie sądził, iż ta injekcyja na przegniłym i tak pociętym trupie wykonaną została [1]).

Inny przypadek poprzecinanych, potém nastrzykiwanych naczyń był następujący: prosektor Dr. Kadyi preparował szyję w celu demonstracyi przy wykładach anatomii topograficznéj. Wśród preparacyi spostrzegł, że *art. lingualis* nieprawidłowo przebiegała. Preparacyję wykończył, o ile do wykładu było potrzebną; po wykładzie zabraliśmy się do nastrzykania téj nieprawidłowości i nastrzykaliśmy wszystkie tętnice od *art. carotis communis* odchodzące. Wśród nastrzykiwania wypadło kilkanaście ligatur zakładać. Nieprawidłowa tętnica i wszystkie inne są jak najdokładniéj nastrzykane, a w muzeum przechowany preparat tak wygląda, że niktby nie przypuścił, że na nim najprzód odbyła się preparacyja a potém injekcyja.

Trzeci przypadek był taki: Do zakładu anatomicznego przywieziono ciało kobiety w kilka dni po odbytym porodzie zmarłéj. Z powodu braku w zbiorze odpowiedniego preparatu żył pochwy i macicy w tym stanie, postanowiłem żyły te nastrzykać. Nie mając na razie tyle czasu, aby się zająć szczegółowo nastrzykiwaniem wszystkich żył tu należących, kazałem wyjąć części rodne i po kilkudniowym moczeniu tychże

---

[1]) Opis téj nieprawidłowości poruczyłem Dr. Kadyjemu.

w wodzie, zabrałem się do nastrzykiwania. Naturalnie podwięzywań trzeba tu było robić bez liku, ale ostatecznie injekcyja została dokonana. Po zasuszeniu preparat piłką wzdłuż przeciąłem, ażeby uwidocznić żyły w głębi przebiegające, a przez powiérzchowne zakryte. Preparat ten jest tak dokładnie nastrzykany, że dokładniejszego w żadnym zakładzie anatomicznym nie zdarzyło mi się napotkać. W każdym razie nastrzykiwania tego rodzaju przedmiotów masą woskową są niewykonalne.

Masą kitową nastrzykiwane być mogą wszelkie preparaty stare, które długi czas w spirytusie były przechowywane. W tym razie należy jednak preparat najprzód w wodzie wymoczyć dla przywrócenia mu giętkości i podajności, jaką w spirytusie utracił, inaczéj nie można być pewnym, czy masa do tych granic dojdzie, których dosiągnąć powinna.

Wielkość przedmiotów, które mają być masą kitową nastrzykiwane, jest zupełnie obojętna. Czy do jakiego kanału ma być wprowadzone kilka milligramów, czy kilka lub kilkanaście litrów kitu, tak w jednym, jak i w drugim przypadku nie ma zasadniczéj różnicy. A gdy podczas nastrzykiwania strzykawkę, ilekroć potrzeba, zasadzać i odejmować można, przeto przy nastrzykiwaniu zwiérząt wielkich tą samą dużą strzykawką cała injekcyja dokonana być może, jakiéj się zwykle w zakładach anatomicznych używa.

Według kilku doświadczeń, masa kitowa zdolna jest przynieść w anatomii porównawczéj cenne usługi; gdyż wszędzie, gdzie wykonanie injekcyi masą woskową jest niemożebne, tam masą kitową zawsze uskutecznić się daje.

Wspomnieć mi jeszcze wypada, że masą kitową nastrzykiwać można nietylko naczynia grubsze, ale ale także włosowate. Kit, na ten cel zarobiony, powinien się składać z ciał odpowiednio drobnoziarnistych; oprócz tego rozczyn kitu musi być rzadszy niż zwykle, aby wszędzie z łatwością mógł dopływać.

Preparacyja naczyń masą kitową nastrzykanych, dopóki są wilgotne, jest nadzwyczaj wygodna; gdyż masa mimo swéj twardości pozostaje bardzo długo giętka, naczynia dają się na wszystkie strony naginać i napinać nie pozostawiając ani przerw, ani nawet śladów w miejscach; w których napięte były. Jak wysoki stopień giętkości posiadają naczynia masą kitową napełnione, za dowód może posłużyć następujący przykład. Jeżeli się wyjmie mózg z nastrzykanemi tętnicami i zostawi tak długo w wodzie, aż rozmięknie i rozpadnie się, a potém wodą wypłócze, natenczas pozostanie się zwitek złożony z błon mózgowych, żył i nastrzykanych tętnic. Zwitek ten, chociaż bardzo pomotany, da się jednak odwikłać, a gdy się błony i żyły od tętnic oddzieli, wtenczas te ostatnie można na szkle rozprowadzić, ułożyć i zasuszyć. Tym sposobem otrzyma się preparat tętnic mózgowych nadzwyczaj praktyczny dla demonstracyi tych naczyń. Wśród całego przebiegu czynności naczynia, dopóki są mokre, nie łamią się i nie kruszą.

Jeżeli okoliczności nie dozwalają przedmiotów masą kitową nastrzykanych zaraz preparować, to przedmioty te można przechować jakiś czas w wodzie, także w spirytusie. Takie niewykończone preparaty tętnic trzymałem w rozcieńczonym spirytusie po kilka miesięcy. Wszystko, co na nich można było dostrzedz,

było to, że masa stała się cokolwiek twardszą i nieco kruchą. Injekcyje, do składu których biel cynkowa wchodzi, przechowane dłuższy czas w spirytusie, twardnieją jeszcze więcéj i stają się mniéj dogodnemi do preparacyi, niż świéże.

Masa kitowa w preparatach zasuszonych twardnieje jak kamień: grubych naczyń niepodobna zniszczyć; chcąc je przeciąć, potrzeba piłki użyć. Naczynia cienkie, po wysuszeniu, również kamienieją, przytém stają się kruchemi. Kruchość ich jest jednak bez porównania mniejsza niż naczyń, woskiem nastrzykanych. Kruchość zmniejszona być może przez pociągnięcie naczyń gelatyną.

Naczynia, masą kitową nastrzykane, mokre, czy suche, pod żadnym warunkiem objętości nie zmieniają.

Zasuszając preparaty, mianowicie takie, przy których klatka piersiowa, cała czy przecięta się znajduje, należy uważać, aby kości mocno ustalone były; inaczéj wiązadła i mięśnie, kurcząc się w różnych kierunkach, przerywają nastrzykane naczynia.

W preparatach anatomicznych często znajduje się wiele tłuszczu, który, gdy preparaty są zasuszone, kroplami na wiérzch wychodzi i bardzo je zanieczyszcza. Z takich preparatów, jeżeli są masą kitową nastrzykane, po ich zasuszeniu można tłuszcz za pomocą benzyny, w zimnie lub w cieple, wyciągnąć, bez najmniejszego narażenia na szwank naczyń nastrzykanych.

Czy preparaty masą kitową nastrzykane będą mogły być stale w spirytusie przechowane, — krótkość czasu nie dozwoliła, abym mógł o têm wyrobić sobie sąd stanowczy. Kilka cali kwadratowych wynoszący

preparat błon mózgowych z nastrzykanemi tętnicami zachowałem na próbę w spirytusie circ. 45°. Preparat ten, przez półtora roku zachowany, dotąd trzyma się dobrze. Czy po upływie lat kilku stanowcze zmiany się okażą, nie chcę przesądzać.

Ze względu na stronę dydaktyczną nauki o naczyniach, nie ulega najmniejszéj wątpliwości, że uczniowie, którzy obowiązani są, między innemi, także tętnice preparować, na preparatach dobrze nastrzykanych masą kitową uczą się lepiéj i chętniéj preparują, niż gdy im się przydzieli lichéj wartości preparat, nastrzykany masą woskową.

Instrumenty i sprzęty po ukończonéj injekcyi bardzo łatwo wyczyszczone być mogą; inaczej, gdy się zaraz uczynić zaniedbało i kit w rozmaitych miejscach, szczególnie w gwintach śrub u strzykawki lub w cienkich rurkach końcowych zaschnie. Ostatnie natenczas wiele mozołu sprawiają zanim się je wyczyści. Trochę mydła wszelkiemu zanieczyszczeniu od masy kitowéj pochodzącemu zaradzi, nie tak jak przy masie woskowéj, coto olejem terpentynowym ręce szorować było trzeba.

Przy końcu wspomniałbym jeszcze o jednéj zalecie masy kitowéj, to jest, że jest tania, co dla zakładów, które skromną dotacyją są uposażone, także wiele znaczy. Gdybym liczył, że masa kitowa w przybliżeniu tyle kosztuje, ile masa woskowa, to jeszcze opał pozostaje w zysku.

Ostatecznie główne własności masy kitowéj streścić się dają, jak następuje:

Wyrób masy kitowéj każdemu jest przystępny.

Nastrzykiwanie tą masą odbywa się na zimno.

Wszelkiego rodzaju kanały z wszelką dokładnością nastrzykane być mogą

Masą kitową nastrzykiwać można kanały w niższych organizmach, dla innych mas, w szczególności woskowéj, nie przystępnych.

Masą kitową nastrzykane być mogą nietylko przedmioty świéże, lecz i przechowane, a nawet częściowemu rozkładowi uległe.

Injekcyja masą kitową odbywa się zwolna, w każdéj chwili wstrzymana, potém daléj kontynuowana być może; następstwem tego jest, że

Kanały w preparatach pociętych lub pokaleczonych nastrzykać się dadzą.

Masa kitowa po stężeniu posiada wysoki stopień giętkości i podatności; tym sposobem daje wszelką swobodę przy preparacyi.

Zwykła temperatura na masę kitową wyschłą nie wywiéra żadnego wpływu: przeto kanały nią napełnione i zasuszone, nie zmieniają się.

Kanały, nastrzykane masą kitową, w zasuszonych preparatach, nie potrzebują być malowane: gdyż barwa masy po pociągnięciu preparatów pokostem lub lakiem kopałowym w całéj sile występuje; i t. d.

Z tego wynika, że masa kitowa pomiędzy wszystkiemi masami, które do nastrzykiwania tętnic, żył, chłonic, przewodów żółciowych i innych kanałów, szczególnie grubszych, były lub są używane, na piérwszeństwo zasługuje.

Tym sposobem załatwiona została, jak mniemam, owa słaba strona, prawdziwe *pium desiderium* techniki anatomicznéj. Nastrzykiwanie masą woskową, to były okowy, które każdy anatom z zawodu mimowolnie dźwigać musiał, a które postępować naprzód nie dozwalały; uwolnić się od nich, było zadaniem niniejszéj pracy.